

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-233865

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

G01R 15/20

(21)Application number : 07-066852

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 28.02.1995

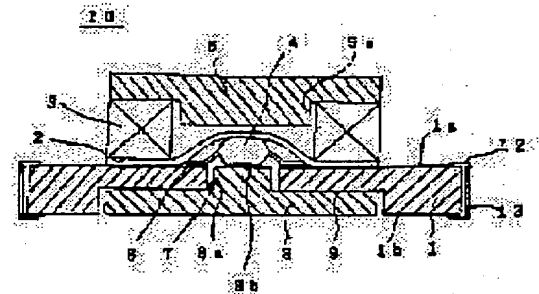
(72)Inventor : SHINDO MOTOSHI  
TOMINAGA SHINYA  
NAKAMURA HIROSHI  
FUJIYAMA AIICHIRO

## (54) CURRENT DETECTING UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a small-sized structure of the title unit which has high current detecting efficiency and which can be surface mounted.

CONSTITUTION: A recess 9 is formed on one surface side of a board 1. A hole 7 communicating with the recess 9 from the other one surface is provided. A magnetic sensor 4 is disposed on or in the hole 7 of the one surface side. The current detecting unit comprises a coil 3 provided at the upper part of the board 1, a first magnetic core 5 provided with a protrusion at the side opposed to the sensor 4, and second magnetic cores 8, 11 provided in the recess 9 so as to be opposed to the sensor 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USP 10)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-233865

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 R 15/20

識別記号

片内整理番号

P I

G 0 1 R 15/02

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-66852

(22) 出願日 平成7年(1995)2月28日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 真道 孝志

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 富永 信也

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 中村 寛

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

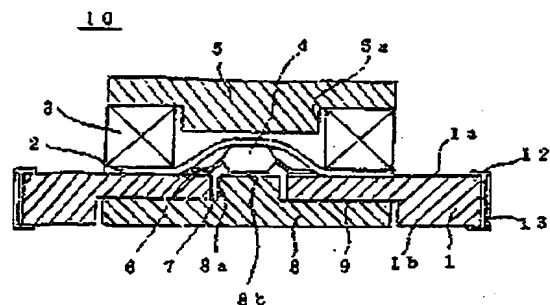
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流検知ユニット

(57) 【要約】

【目的】 電流検知ユニットにおいて電流検知効率が高く、小型で表面実装可能な構造を提供することを目的とする。

【構成】 基板1と、この基板1の一面側に凹部9を形成し、他の一面側からはこの凹部9に連通する孔7を設け、前記一面側の孔7上或いは孔7中に配置した磁気センサー4と、前記基板1の上部に設けられるコイル部3と、前記コイル部3の上部に設けられ、前記磁気センサー4と対向する側に突起部を設けた第1の磁性体コア5と、前記磁気センサー4と対向するよう前記凹部9内に設けた第2の磁性体コア8、11とを備えたことを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と、この基板の一面側に凹部を形成し、他の一面側からはこの凹部に連通する孔を設け、前記一面側の孔上或いは孔中に配置した磁気センサーと、前記基板の上部に設けられるコイル部と、前記コイル部の上部に設けられ、前記磁気センサーと対向する側に突起部を設けた第1の磁性体コアと、前記磁気センサーと対向するよう前記凹部内に設けた第2の磁性体コアとを備えたことを特徴とする電流検知ユニット。

【請求項2】 前記第2の磁性体コアはその一部に突起部を設けたことを特徴とする請求項1記載の電流検知ユニット。

【請求項3】 前記基板の外周部のすくなくとも一部に接続端子を設けたことを特徴とする請求項1記載の電流検知ユニット。

【請求項4】 前記接続端子の一部に凹部を設けたことを特徴とする請求項3記載の電流検知ユニット。

【請求項5】 基板と、この基板の一面側に凹部を形成し、他の一面側からはこの凹部に連通する孔を設け、前記一面側の孔上或いは孔中に配置した磁気センサーと、前記基板の上部に設けられるコイル部と、前記コイル部の上部に設けられ、前記磁気センサーと対向する側に突起部を設けた第1の磁性体コアと、前記磁気センサーと対向するよう前記凹部内に設けた第2の磁性体コアと、前記他の一面側に設けた電子部品と、前記他の一面側に設けた各種部品を覆う封止手段とを備えたことを特徴とする電流検知ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気変換素子を用いた電流センサーの改良に関し、コアを含む電流センサーの全体を小型化し、表面実装を可能とする電流検知ユニットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図4は、従来例の電流検知ユニットの一例の断面図である。角柱状をしておりフェライトコアよりなるチップコイル28は、その中間部にあるコイル巻き部25にコイル23を巻回して形成してある。基板20にはセンサー収納孔27が開孔してあり、磁気センサー26は基板20下面からこのセンサー収納孔27内に収納される。なお21、22は半田であり、また26aは磁気センサー26の端子である。前記チップコイル28は基板20の上面からセンサー収納孔27の真上に載置され、その基板側の一面側は、半田付け21される。上記のように組み立てられた電流検知ユニット29のコイル23に電流が流れると、コア内24で矢印a1、a2方向の磁界が発生し、コア24の下端面から出た磁束を磁気センサー26によって検出することによりコイル23に流れた電流量を計測できる。

2

例を示す断面図である。コイル30は矩形の磁性体からなる略コ字状の環状コア31の上辺部に巻回される。環状コア31の一部にはギャップ32が形成されている。フレキシブルプリント基板33は環状コア31のギャップ32内側から外側方向に伸び、その先端は上方へ湾曲している。磁気センサー34はギャップ32内のフレキシブルプリント基板33上に載置してある。湾曲したフレキシブルプリント基板33の先端部33a表面には電子部品37が搭載されている。複数のリード端子35はフレキシブルプリント基板33下面或いは側端部から下方に延びている。リード端子36の一端はコイル30のリード線30aと接続される。38は前記構成部品全体を包むように覆った樹脂モールドである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら図4の従来例の電流検知ユニットは、前記した如く矢印a2方向への磁界すなわち漏洩磁束があるため検知感度が低く、またチップコイル部28と磁気センサー26を個々に組み立てる必要があるため組み立てが複雑になるという欠点があった。また図5の従来例では環状コア31の間隙ギャップ32内に磁気センサー34及びその先端部33aに電子部品を搭載したプリント基板33を配置したものであるから構成が複雑で大型化するという欠点があった。いずれにしても従来の電流検知ユニットの構成では十分な検知感度を有し、表面実装を可能とする小型化された表面実装部品はなかった。本発明の電流検知ユニットはコアを含む電流センサー全体を小型化し、かつ検知感度が高く、しかも表面実装を可能とした電流検知センサーを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明になる電流検知ユニットは、第1の発明として、基板と、この基板の一面側に凹部を形成し、他の一面側からはこの凹部に連通する孔を設け、前記一面側の孔上或いは孔中に配置した磁気センサーと、コイル部と、その一部に前記コイル部を設け、前記磁気センサーと対向する側に突起部を設けた第1の磁性体コアと、前記磁気センサーと対向するよう前記凹部内に設けた第2の磁性体コアとを備えたことを特徴とする。

【0006】 第2の発明として、請求項1記載の電流検知ユニットにおいて、第2の磁性体コアはその一部に突起部を設けたことを特徴とする。

【0007】 第3の発明として、請求項1記載の電流検知ユニットにおいて、基板の外周部のすくなくとも一部に接続端子をもうけたことを特徴とする。

【0008】 第4の発明として請求項3記載の電流検知ユニットにおいて接続端子の一部に凹部を設けたことを特徴とする。

【0009】 第5の発明として、基板と、この基板の一

する孔を設け、前記一面側の孔上或いは孔中に配置した磁気センサーと、コイル部と、その一部に前記コイル部を設け、前記磁気センサーと対向する側に突起部を設けた第1の磁性体コアと、前記磁気センサーと対向するよう前記凹部内に設けた第2の磁性体コアと、前記他の一面側に設けた電子部品と、前記他の一面側に設けた各種部品を覆う封止手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明にあっては電流検知に必要な部品を全て基板の一面側に配置し、基板の他面側には磁性体コアを所定のギャップをもって配置するだけの構造なので、その全体構成を小型化でき、しかも表面実装が可能となる。また磁気センサーを磁性体コアで挟み込みコイルの磁束が逃げないような構造を採用しているので集磁効率が向上し、従って、高い検知効率が得られる。更に基板外側部に端子部を設けてあるのでこの電流検知ユニットを他の基板に実装することが容易である。

【0011】

【実施例】本発明の実施例を以下の図に基づいて説明する。図1は、本発明の第1の実施例の断面図である。基板1には、この基板裏面1b側から凹部9を形成し、他の一面側からこの凹部9に連通する孔7を形成する。磁気センサー4は基板表面1a側から孔7を跨ぐよう配置し、その端子6を基板表面1a側に例えば半田付けする。そしてその上方からフィルム状の薄い絶縁膜2で磁気センサー4全体を覆う。この絶縁膜2の上方には複数回巻回されたコイル部3が配置されている。略中央に凸部5aを有する磁性体コア5は、このコイル上方に配置されている。従って、磁性体コア5の凸部5aと磁気センサー4とは絶縁膜2を介して対向することになる。

【0012】略中央に凸部8aを有する磁性体コア8は基板裏面1b側より凸部8aを先頭にして、その略中央に形成した凹部9及びこの凹部9と連通しており、この凹部9より小径の孔7に収納される。磁性体コア8の上面部8bは孔7に収納された際、基板1a表面上に出ないよう配置する。従って、磁性体コア5、8の凸部5a、8aと磁気センサー4とは空間部を介して対向することになる。

【0013】なお、この際磁気センサー4と磁性体コア5の凸部5aとのギャップは十分とれるような距離に設計する必要がある。しかし、絶縁性を重視するあまり、このギャップ距離を広くし過ぎると磁気センサー4との距離が大きくなり、その出力が小さくなってしまい、検知感度の低下の問題を生じる。従って磁気センサー4と磁性体コア5の凸部5aとのギャップの最適値は0.1～2mmである。基板1の外周部側面には基板裏面1a、1bにわたり接続端子12が固着してある。なお13は、この接続端子12に設けた窪み（凹部）である。そのため基板1自体の他の基板への実装が容易に

その窪みに接続端子12を固着してもよい。

【0014】本発明の電流検知ユニットは磁性体コア5及び8で磁気センサー4を挟んでいる構造なので磁束の漏れがなく検知感度を高くすることができる。また基板1の一面には磁性体コア8及び磁気センサー4を配置する構造なので小型化が可能になり、作業が容易となる。

【0015】次に図2は、本発明の第2の実施例の断面図である。なお、図1と同一部分には同一な号を用い、その詳細な説明は省略する。平板状の磁性体コア11は基板裏面1b側に形成した凹部9内に収納される。磁気センサー4は前記磁性体コア11の上面11aには接触しないように前記第1の実施例と同様のギャップ値として基板の孔7内に配置するようにし、そのリード端子6は基板表面1a側に半田付けされる。以外は前記と第1の実施例と同様である。なおこの実施例では平板状の磁性体コア11を凹部9内にその上面11aを当接する如く組み込むだけでよいので位置合わせ等が必要なく、さらに作製しやすくなる。

【0016】次に図3は本発明の第3の実施例の断面図である。なお、図1、図2と同一部分には同一な号を用い、その詳細な説明は省略する。図3は、第1の実施例において、基板表面1aに電子部品16を配置した後、この基板表面1aにその全体を覆う如く樹脂モールド15したものである。前記した如く端子12側面部には凹部13が形成されているため、基板実装時に半田14付けをした際半田14が凹部13に回り込み接着強度を増す。従って高い信頼性を確保可能にすることができる。

【0017】なお図3中17は、基板18上に設けられた端子である。またこの実施例では樹脂モールドを用いた例で説明したが、必ずしもこれのみでなく、例えばガラスケースやプラスチックケース等でも良い。

【0018】

【発明の効果】請求項1、2記載の電流検知ユニット構成によれば、電流検知に必要な部品を全て基板の一面側に配置し、基板の他面側には磁性体コアを所定のギャップをもって配置するだけの構造なので、その全体構成を小型化でき、しかも表面実装が可能となる。また磁気センサーを磁性体コアで挟み込みコイルの磁束が逃げないような構造を採用しているため集磁効率が向上する。また請求項3、4記載の電流検知ユニット構成によれば、この電流検知ユニットを他の基板に実装する際、接着強度がより一層増した形で装着できる。更に請求項5記載の電流検知ユニットによれば集磁効率が及び検知感度を高めると共に、必要な処理回路を構成する電子部品を搭載したまま密封封止が可能であるので、応用範囲が広がる等の特長がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図である。

(4)

特開平 8-233865

5

6

【図3】本発明の第3の実施例を示す断面図である。

【図4】従来の電流検知ユニットの一例を示す断面図である。

【図5】従来の電流検知ユニットの他の一例を示す側面図である。

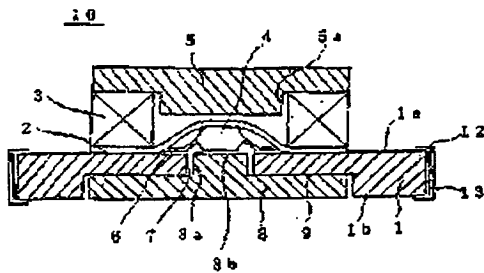
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 絶縁膜
- 3 コイル

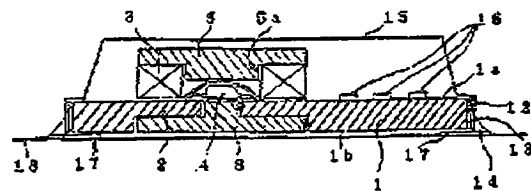
- \* 4 磁気センサー
- 5, 8, 11 磁性体コア
- 7 孔
- 9 凹部
- 10 電流検知ユニット
- 12 接続端子
- 13 凹部
- 16 電子部品

\*

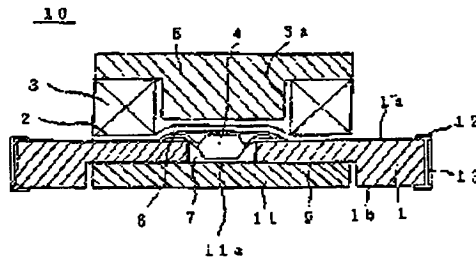
【図1】



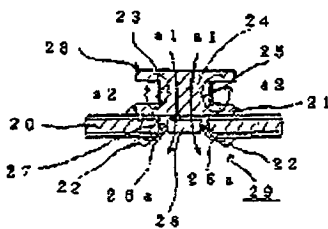
【図3】



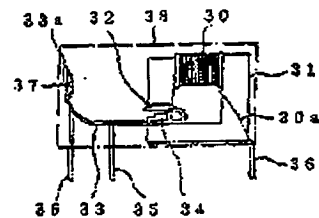
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 藤山 愛一郎  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番  
地 日本ビクター株式会社内